

PAT-NO: JP408007264A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 08007264 A

TITLE: MAGNETIC RECORDING MEDIUM AND ITS PRODUCTION

PUBN-DATE: January 12, 1996

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

ONODERA, KATSUMI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

FUJI ELECTRIC CO LTD

N/A

APPL-NO: JP06132331

APPL-DATE: June 15, 1994

INT-CL (IPC): G11B005/82, B24B037/00, B24B037/04, G11B005/84

ABSTRACT:

PURPOSE: To produce a magnetic recording medium capable of diminishing microscratches and reducing the number of errors.

CONSTITUTION: A slurry of single-crystalline diamond having  $\leq 3\mu\text{m}$  particle diameter is used in the early stage of texturing. The diamond abrasive grains coagulate hardly and the slurry does not cause uselessly deep scratching because it ensures a higher degree of freedom of movement of the abrasive material than an abrasive tape. The objective magnetic recording medium having  $\leq 500\text{\AA}$  average line depth  $R_v$  of surface roughness at the time of texturing and  $\leq 120\text{\AA}$  relative load length  $tp(90-99)$  of 90-99% is easily obtd., microscratches are diminished and the number of errors is reduced.

COPYRIGHT: (C)1996 JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-7264

(43)公開日 平成8年(1996)1月12日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B 5/82				
B 2 4 B 37/00		H		
37/04		Z		
G 1 1 B 5/84		A 7303-5D		

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平6-132331

(22)出願日 平成6年(1994)6月15日

(71)出願人 000005234

富士電機株式会社

神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号

(72)発明者 小野寺 克己

神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号

富士電機株式会社内

(74)代理人 弁理士 山田 稔

(54)【発明の名称】 磁気記録媒体及びその製造方法

(57)【要約】

【目的】 マイクロスクラッチを低減可能で、エラー数の減少した磁気記録媒体及びその製造方法を提供すること。

【構成】 テクスチャ加工の初工程で3 $\mu$ m以下の粒径の単結晶ダイヤモンドスラリーを用いると、ダイヤモンド砥粒であるので、凝集し難く、またスラリーはテープ研磨に比して研磨材の運動自由度があるため、徒に深い傷を付けてしまうことがない。そのため、テクスチャ加工時の表面粗さの平均線深さR<sub>v</sub>が500 Å以下で、90～99%の相対負荷長さt<sub>p</sub> (90-99)が120 Å以下の磁気記録媒体を容易に得ることができ、マイクロスクラッチが低減し、エラー数が減少する。

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 非磁性基板の上に形成されたテクスチャ加工溝を有する磁気記録媒体において、前記テクスチャ加工時の表面粗さの平均線深さ $R_v$ が500 Å以下で、90～99%の相対負荷長さ $t_p$ （90～99）が120 Å以下であることを特徴とする磁気記録媒体。

【請求項2】 非磁性基板の上にテクスチャ加工を施すテクスチャ工程の後、磁性膜を形成する磁気記録媒体の製造方法において、前記テクスチャ工程は、研磨パットを用いた3 μm以下の粒径のダイヤモンドスラリーにて研磨する初工程と、その後2 μm以下の粒径の研磨材にて研磨する後工程とを有することを特徴とする磁気記録媒体の製造方法。

【請求項3】 請求項2に記載の磁気記録媒体の製造方法において、前記初工程に用いる前記ダイヤモンドスラリーは単結晶ダイヤモンドスラリーであることを特徴とする磁気記録媒体の製造方法。

【請求項4】 請求項2又は請求項3に記載の磁気記録媒体の製造方法において、前記後工程に用いる前記研磨材はアルミナスラリーであることを特徴とする磁気記録媒体の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、固定磁気ディスク装置に搭載される磁気記録媒体及びその製造方法に関し、特に、非磁性基板上に形成されるテクスチャ加工溝の最適値とその加工法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】一般的な金属薄膜磁気記録ディスク（媒体）の断面構造は、図5に示すように、非磁性基板1上に非磁性のCr下地膜2を積層し、このCr下地膜2上に強磁性合金のCo合金磁性膜3を薄膜状に積層した後、この磁性膜3上に例えばポリマー質を加味したダイヤモンドライクカーボンDLC（Diamond Like Carbon）のカーボン保護膜4を積層形成し、更にそのカーボン保護膜4の上に液体潤滑材からなる潤滑膜5を設けたものである。非磁性基板1としてはAl合金、ガラス、カーボン、チタン等が用いられるが、現在では主に、非磁性基板1はAl合金基板で、下地膜としてNi-P（ニッケルリン）めっき膜1aをコートし、この上に磁気ヘッドの浮上特性と摩擦特性を最適化するためテクスチャ加工溝が形成されている。

【0003】ところで、コンピュータのデータ処理能力の向上に伴い、固定磁気ディスク装置もますます大容量・高密度化が指向されている。特に最近では200 Mbit/int<sup>2</sup>以上の記録密度を達成した例も報告されており、磁気面の1 μm以下の欠陥も読み書きエラーとして観測されることがある。従来、テクスチャー加工工程は、粒径の粗いアルミナのテープ研磨材で研磨する初工程と、その後、低浮上特性の向上を目的として、粒径の細かい

2

（2 μm以下）アルミナスラリーを用いてスラリー加工を施す後工程とから成る。テクスチャ加工によって施される円周方向のテクスチャ加工溝としては磁気的な配向を考慮して比較的深い溝が形成されている。目視又は光学顕微鏡により明確に判別できるテクスチャ加工に起因するスクラッチ傷については、テープ研磨材の砥粒の分散性やダストの巻き込み等によって低減可能である。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、高密度下においてエラーの原因となるテクスチャ加工によりマイクロスクラッチは殆ど考慮されていない。初工程でアルミナ砥粒のテープ研磨材を用いてテクスチャ加工を施すと、ローラ加圧によりテープ面に付着した砥粒のうち突出した砥粒の逃げ場がないので、基板に深い傷を付け易い。この突出した砥粒はアルミナ砥粒が凝集して生じる。このような深いテクスチャ加工溝のうち上側（山側）は後工程で緩和化できるものの、下側（谷側）は埋めることができないから、どうしてもマイクロスクラッチとして残ってしまう。

【0005】そこで上記問題点に鑑み、本発明の課題は、マイクロスクラッチを低減可能で、エラー数の減少した磁気記録媒体及びその製造方法を提供することにある。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明の請じた手段は、非磁性基板の上に形成されたテクスチャ加工溝を有する磁気記録媒体において、そのテクスチャ加工時の表面粗さの平均線深さ $R_v$ を500 Å以下で、90～99%の相対負荷長さ $t_p$ （90～99）を120 Å以下にしたことを特徴とする。このような表面粗さを有する磁気記録媒体の製造方法は、テクスチャ工程としては、研磨パットを用いた3 μm以下の粒径のダイヤモンドスラリーにて研磨する初工程と、その後2 μm以下の粒径の研磨材にて研磨する後工程とから成る。そして、初工程に用いるダイヤモンドスラリーは単結晶ダイヤモンドスラリーであることが望ましい。また、後工程に用いる研磨材としては例えばアルミナスラリーとすることができる。

## 【0007】

【作用】このように、テクスチャ加工の初工程で3 μm以下の粒径のダイヤモンドスラリーを用いると、ダイヤモンド砥粒であるので、凝集し難く、またスラリーはテープ研磨に比して研磨材の運動自由度があるため、徒に深い傷を付けてしまうことがない。そのため、テクスチャ加工時の表面粗さの平均線深さ $R_v$ が500 Å以下で、90～99%の相対負荷長さ $t_p$ （90～99）が120 Å以下の磁気記録媒体を得ることができ、マイクロスクラッチが低減し、エラー数が減少する。

【0008】また単結晶ダイヤモンドスラリーを用いると、ポリ結晶に比して多角的な角ばりが少ない砥粒であ

50

るため、研磨の切れが良好でバリの発生がなく、磁気ヘッドの摩擦特性と浮上特性の最適化に有利となる。

【0009】

【実施例】次に、本発明の実施例を添付図面に基いて説明する。

【0010】本例の磁気記録媒体は、Al合金基板の上にNi-Pめっき膜を施した磁気記録基板に円周方向にテクスチャ加工を施したものを使用した。そして、テクスチャ加工の初工程では種々の研磨材を用いてテクスチャ加工を施し、後工程では低浮上特性向上を目的として2μm以下のアルミナスラリーを用いたスラリー加工を施す。

【0011】図1は異なったテープ材料A、B、C、Dによってテクスチャー加工を行った後に得られた磁気記録媒体のエラーアバランシカーブを示す。横軸はスライズレベル(%)であり、再生信号波高の最大値を100\*

NO.	研 磨 材 料	研 磨 方 法	粗さRa
Tex1	テープ材料B (2μm)	テープテクスチャー方法	Ra70Å
Tex2	テープ材料C (2μm)	テープテクスチャー方法	Ra50Å
Tex3	ホワイトダイヤモンド (3μm)	スラリー方法	Ra65Å
Tex4	単結晶ダイヤモンド (3μm)	スラリー方法	Ra65Å

【0014】ここで、Tex1のテープ材料B、Tex2のテープ材料Cは図1のテープ材料B、Cと同じものである。なお、測定のエラーヘッドはMRヘッドで、ギャップ長0.3μm、浮上量0.1μm、記憶密度は60KFCIである。

【0015】この図2から判るように、粗さRaの細かなTex2の方がTex1よりもエラー特性が良好である。しかし、粗さRaが細か過ぎると摩擦特性に劣る。これに対して3μmのホワイトアルミナスラリー又は単結晶ダイヤモンドスラリーを用いて研磨パットで研磨すると、テープ研磨材に比してエラー特性が優れている。砥粒の運動自由度が高いから研磨パットで加圧しながら研磨しても徒に基板面を砥粒が押し付けることがなく、深い傷が付き難いためと推察できる。特に、単結晶ダイヤモンドスラリーの方はホワイトアルミナスラリーに比してエラー特性が良好である。これはポリ結晶に比して単結晶は角ばっていないためと推察される。単結晶ダイヤモンドスラリーを用いると、研磨の切れが良好でバリの発生がなく、磁気ヘッドの摩擦特性と浮上特性の最適化に有利となる。なお、平均粗さRa65Åであるため、摩擦特性も同時に満足している。

【0016】図3(a)は粒径3μmの単結晶状ダイヤモンドスラリーを用いて種々の条件でテクスチャ加工を施した場合のMPエラー個数に対する平均線深さRvの関係を示すグラフ、図3(b)は粒径3μmの単結晶状ダイヤモンドスラリーを用いて種々の条件でテクスチャ加工を施した場合のMPエラー個数に対する90~99%の相対負荷長さt<sub>p</sub>(90~99)の関係を示すグラフであ

\*%としてある。縦軸は片面当たりのMP(ミッシングパルス)のエラー個数である。なお、測定のエラーヘッドは、ギャップ長0.3μm、浮上量0.07μm、周速度9.5m/sec、記憶密度は46KFCIである。テープ材料A、B、C、Dは同一の砥粒径であるが、バインダー、砥粒の分散性等を変えたもので、そのうち、テープ材料DがMPエラー個数が一番低い。因に、スライズレベル80パーセントとき7000個程度である。図1から判るように、テープ材料によるテクスチャ加工では高々テープ材料Dが最良のエラー特性を示すと言え、これでもエラーが多いものとなっている。

【0012】図2は表1に示す研磨材料、研磨方法でテクスチャ加工したときの磁気記録媒体のエラーアバランシカーブを示す。

【0013】

【表1】

NO.	研 磨 材 料	研 磨 方 法	粗さRa
Tex1	テープ材料B (2μm)	テープテクスチャー方法	Ra70Å
Tex2	テープ材料C (2μm)	テープテクスチャー方法	Ra50Å
Tex3	ホワイトダイヤモンド (3μm)	スラリー方法	Ra65Å
Tex4	単結晶ダイヤモンド (3μm)	スラリー方法	Ra65Å

※る。ここで、粗さは小坂研究所製ET-30Kの粗さ測定器を用い、0.5μm径の触針を使用して半径方向に測定した。平均線深さRvは、図4(a)に示すように、カットオフをしない断面曲線から平均線aに対して下側(谷側)の最大深さを表す。90~99%の相対負荷長さt<sub>p</sub>(90~99)は、まず図4(b)に示すように、最大の谷底から最大のピークまでの長さを100%とするカッティング深さCVの密度分布曲線である相対負荷曲線を求め、図4(c)に示すように、n<sub>1</sub>=90%とn<sub>2</sub>=99%との間のカッティング深さの差ΔCv(μm)を表す。

【0017】図3(a)、(b)から判るように、エラー個数はそれぞれ平均線深さRv、相対負荷長さt<sub>p</sub>(90~99)と比例関係にある。これらの関係の意味するところは、深さ方向に深い溝がなく、かつ異常な溝が少なく均一であることがエラー数の減少に有効であることを示唆している。信頼性の高い磁気記録媒体とするには、エラー数は最大でも100個程度に抑える必要があることから、平均線深さRvは500Å以下とすることが望ましく、また90~99%の相対負荷長さt<sub>p</sub>(90~99)は120Å以下とすることが望ましい。このような条件の磁気記録媒体は上述したように単結晶ダイヤモンドスラリーを用いたテクスチャー加工により容易に得ることができる。

【0018】

【発明の効果】以上説明したように、本発明は、テクスチャ加工の初工程として、研磨パットを用いた3μm以下の粒径のダイヤモンドスラリーにて研磨する工程であることに特徴を有するので、次の効果を奏する。

5

【0019】① ダイヤモンド砥粒であるので、凝集し難く、またスラリーはテープ研磨に比して研磨材の運動自由度があるため、徒に深い傷を付けてしまうことがないため、テクスチャ加工時の表面粗さの平均線深さ $R_v$ が500 Å以下で、90～99%の相対負荷長さ $t_p$  (90～99)が120 Å以下の磁気記録媒体を容易に得ることができ、マイクロスクラッチが低減し、エラー数が減少する。

【0020】② 単結晶ダイヤモンドスラリーを用いると、ポリ結晶に比して多角的な角ばりが少ない砥粒であるため、研磨の切れが良好でバリの発生がなく、磁気ヘッドの摩擦特性と浮上特性の最適化に有利となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例において、異なったテープ材料A, B, C, Dによってテクスチャ加工を行った後に得られた磁気記録媒体のエラーアバランシャカーブを示すグラフである。

【図2】本発明の実施例において、表1に示す研磨材料、研磨方法でテクスチャ加工したときの磁気記録媒体のエラーアバランシャカーブを示すグラフである。

10

【図3】(a)は粒径3 $\mu$ mの単結晶状ダイヤモンドスラリーを用いて種々の条件でテクスチャ加工を施した場合のMPエラー個数に対する平均線深さ $R_v$ の関係を示すグラフで、(b)は粒径3 $\mu$ mの単結晶状ダイヤモンドスラリーを用いて種々の条件でテクスチャ加工を施した場合のMPエラー個数に対する90～99%の相対負荷長さ $t_p$  (90～99)の関係を示すグラフである。

【図4】(a), (b), (c)は平均線深さ $R_v$ 及び90～99%の相対負荷長さ $t_p$  (90～99)の意味を説明する説明図である。

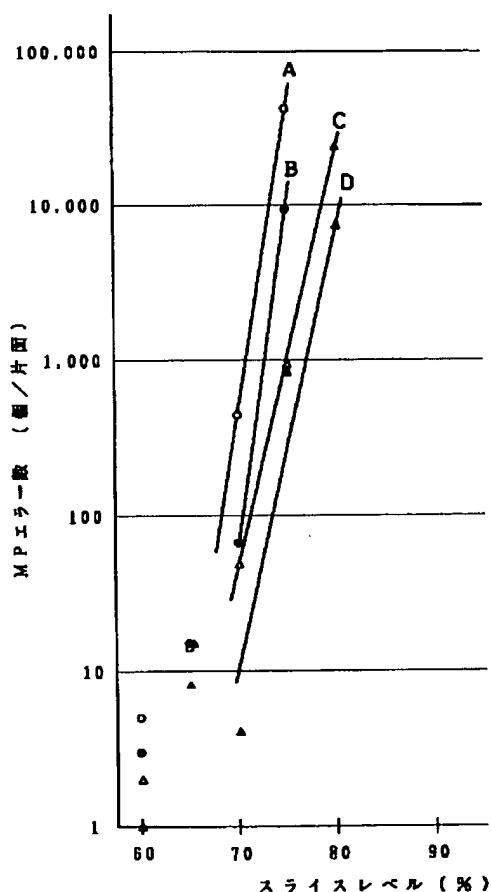
【図5】一般的な金属薄膜磁気記録ディスク(媒体)の断面構造を示す模式的断面図である。

【符号の説明】

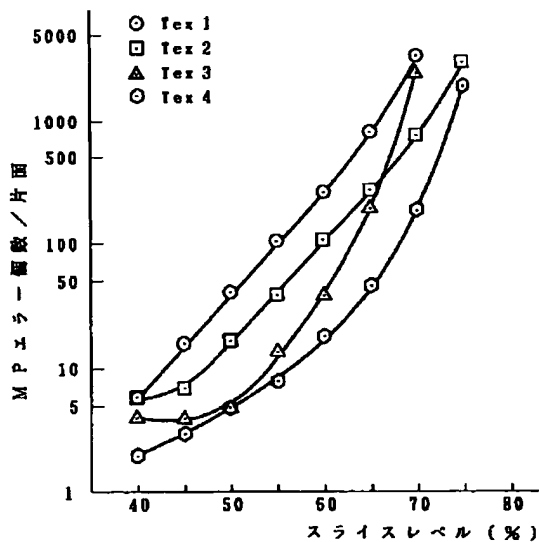
- 1…非磁性基板
- 1a…Ni-Pめっき膜
- 2…Cr下地膜
- 3…Co合金磁性膜
- 4…カーボン保護膜
- 5…潤滑膜。

20

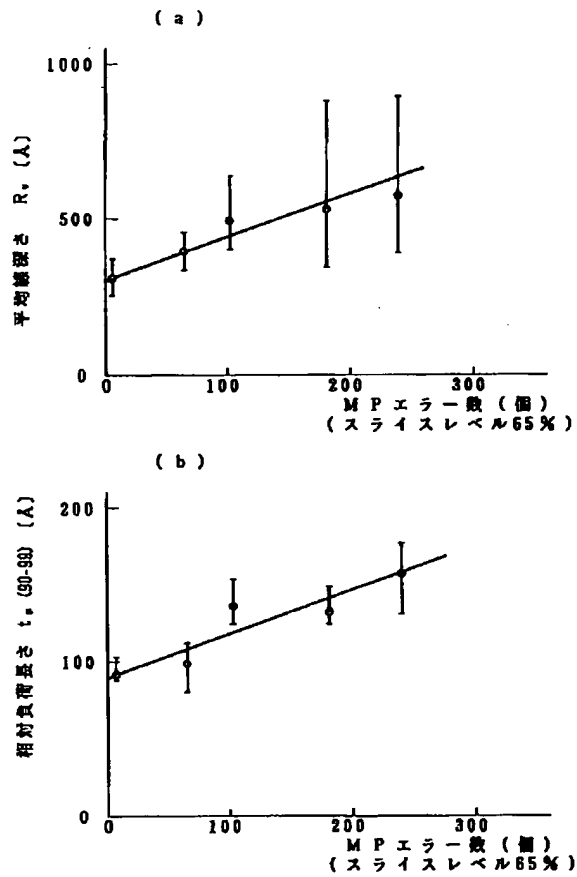
【図1】



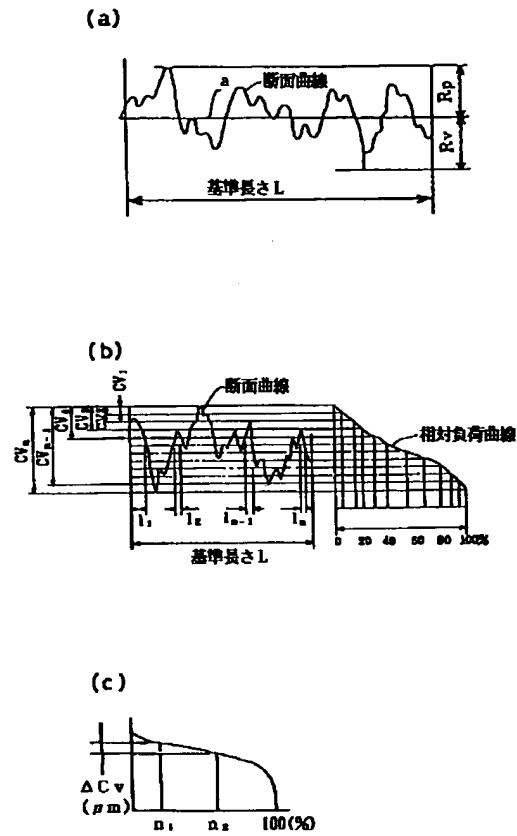
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

潤滑膜	5
保護膜	4
Co合金磁性膜	3
Cr下地膜	2
Ni-Pめっき膜	1a
非磁性基板	1
Ni-Pめっき膜	1a
Cr下地膜	2
Co合金磁性膜	3
保護膜	4
潤滑膜	5